

# II Congreso Internacional de Ingeniería Civil, Territorio y Medio Ambiente

La enseñanza de la Ingeniería Civil, el Territorio y el Medio  
Ambiente

Enrique Hernández Gómez-Arbolea  
Alejandro L. Grindlay Moreno  
Doctores Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos  
Universidad de Granada

*Santiago de Compostela, Septiembre de 2004*

**Adaptada para el curso 2008-09**

**La asignatura *Ingeniería y Territorio* en el Plan de Estudios de ICCP (2002)**

# La asignatura Ingeniería y Territorio

- La asignatura Ingeniería y Territorio procede de la Materia Troncal del Plan de Estudios de Ingeniería de Caminos, Canales y Puertos *Transportes y Territorio* que la Universidad de Granada divide en dos asignaturas Troncales: *Ingeniería y Territorio*, asignada al Área de Urbanística y Ordenación del Territorio, y *Sistemas de Transporte*, asignada al Área de Ingeniería e Infraestructura del Transporte.

# La asignatura Ingeniería y Territorio

- La asignatura *Ingeniería y Territorio* está situada en el 2º curso del Nuevo Plan de Estudios del año 2000, en el que acaba el Primer Ciclo, y los alumnos llegan a ella después de haber cursado las asignaturas generales básicas de carácter científico y es, por tanto, la primera vez que se acercan a la ingeniería de Caminos, después de haber adquirido la “*percepción y sensibilidad estética y los conocimientos históricos*” proporcionados por la signatura Estética de la Ingeniería Civil de primer curso.

# La asignatura Ingeniería y Territorio en el Área de Urbanística y Ordenación del Territorio

- El Área de ***Urbanística y Ordenación del Territorio*** tiene tres asignaturas troncales y obligatorias:
  - **Ingeniería y Territorio** (2º curso)
  - **Urbanística y Ordenación del Territorio** (3er curso)
  - **Urbanismo** (4º curso)

# Objeto de la asignatura

# La asignatura *Ingeniería y Territorio*

- El carácter de iniciación en la ingeniería que tiene la asignatura nos obliga a dar al alumno una primera visión que podría tener importancia en la forma de apreciar el resto de conocimientos que en cursos posteriores les irán llegando. Esta preocupación se centraba en cómo inculcarles dos cuestiones: la inserción de las infraestructuras en el territorio y su influencia en el territorio y el medio ambiente.

# Método



# Método

- La asignatura se divide en los siguientes apartados:
  1. La representación del territorio y las relaciones territoriales de la obras pública.
  2. Ingeniería, medio ambiente y sostenibilidad. El medio físico como soporte de la ingeniería.
  3. El emplazamiento de la obra pública.
  4. Ingeniería de las ciudades

# La representación del territorio y las relaciones territoriales de la obra pública

- El objeto y la función de la obra civil, es decir, su razón de ser y el grado de cumplimiento de tal razón, son estudiados, en la escala pequeña, en el marco de su dimensión territorial a través de la búsqueda y determinación de sus relaciones territoriales.
- La forma y la escala, cualidades que armonizan la función con su entorno territorial, son estudiadas en la escala grande, con la cartografía disponible en cada caso.

## Ingeniería, medio ambiente y sostenibilidad. El medio físico como soporte de la ingeniería

- Se aborda el estudio del medio físico, desde la perspectiva del ingeniero, para valorar su aptitud como soporte de la obra de ingeniería desde sus elementos básicos: agua, suelo, atmósfera, valores naturales y paisaje. Metodológicamente, se trata de integrar información cartográfica temática de diferentes fuentes, a menudo dispersa y a diferentes escalas, con el propósito de recoger y sintetizar los elementos y características fundamentales del medio físico en relación con la obra estudiada.

# El emplazamiento de la obra pública

- Se pretende introducir con claridad la idea de que un buen proyecto es siempre respetuoso con el medio ambiente y para ello hay que conseguir un buen emplazamiento de la obra pública después de un detallado análisis territorial y un estudio de la función, la forma, el tamaño y la escala, así como de su inserción en el entorno próximo y lejano. El alumno se aproxima a la obra de ingeniería y a las circunstancias de su emplazamiento con una mirada limpia, desprovisto de otras consideraciones, desde donde pueda crear criterios propios para una valoración del encaje territorial de las obras públicas.

# Ingeniería de las ciudades

- En este cuarto apartado, se pretende que el alumno tenga una breve aproximación a la ciudad, que se estudiará con más detalle en la asignatura obligatoria de *Urbanismo*, a través de dos temas:
  - Ciudad y Territorio
  - Espacios libres y Servicios Urbanos

# El emplazamiento de la obra pública

# El emplazamiento de la obra pública

- El núcleo de la asignatura lo constituye el apartado *El Emplazamiento de la obra pública* que sirve de base para el desarrollo del trabajo práctico que cada equipo dedica a una determinada tipología de obra. Las partes en que se divide el trabajo son:
  - Situación
  - Delimitación territorial.
  - Objeto y función.
  - Forma.
  - Tamaño y escala.
  - Entorno próximo y lejano.

# Situación

- Se trata de representar la pertenencia de una infraestructura a un *sistema de infraestructuras* determinado y destacar el objeto principal que cumple dentro de ese sistema.
- También destacar que otros elementos de otros sistemas le afectan.



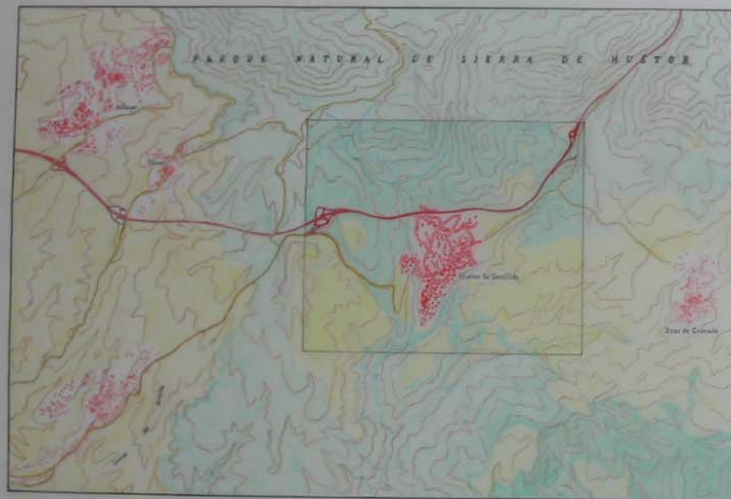
# Delimitación territorial

- La delimitación territorial no es un plano de situación que se resuelve reproduciendo un plano cartográfico a la escala disponible, sino que se trata de destacar la zona del territorio que va a condicionar la función de la infraestructura y el territorio que se va a ver condicionado por la puesta en funcionamiento de aquella.



# EMPLAZAMIENTO

## PUENTE DE HUÉTOR-SANTILLÁN



1:25,000

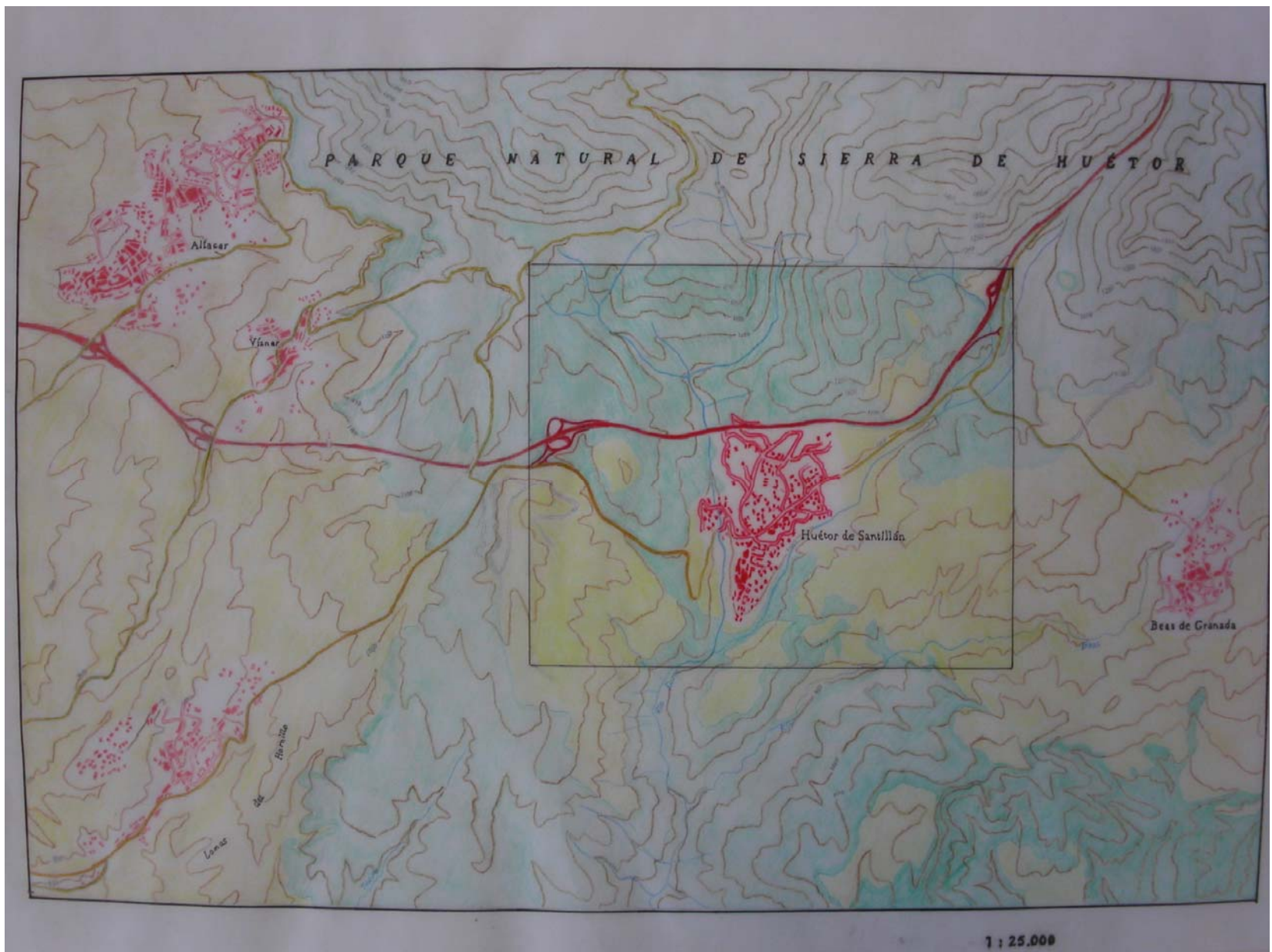
LEYENDA	
	Alto río
	Camino existente de 1 <sup>er</sup> orden
	Camino existente de 2 <sup>o</sup> orden
	Calle de ciudad
	Rio y arroyo
	Zona con vegetación
	Terreno cénico

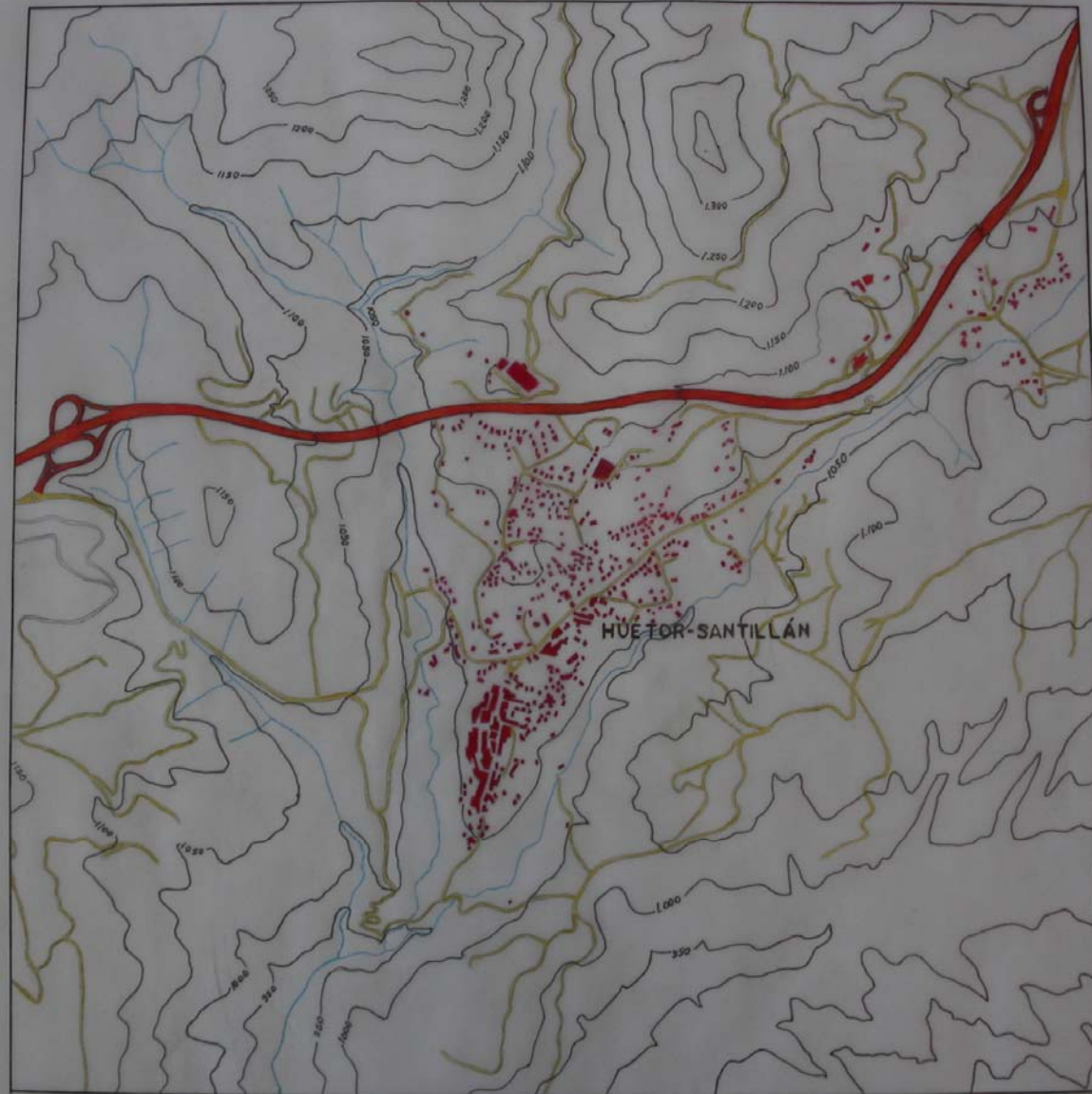
EMPLAZAMIENTO		PLANO Nº 2
INGENIERÍA Y TERRITORIO		CURSO: 2º A
Autor: ENRIQUE MENDOZA GÓMEZ-ABOLVEDA		GRUPO: 11
Elaboró: Benito Fernández Acosta Javier García Beltrán José María García Peinado Juan Francisco Martín Caracul		ESCALA: varias



1:10,000







TO PLANO  
Nº 2  
CURSO: 2º A  
GRUPO: U





# LOCALIZACION





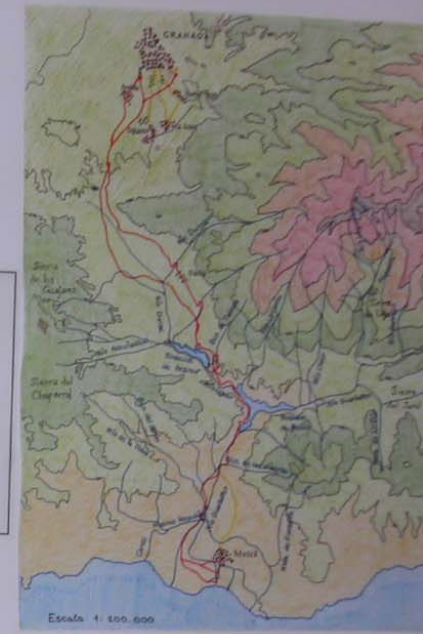
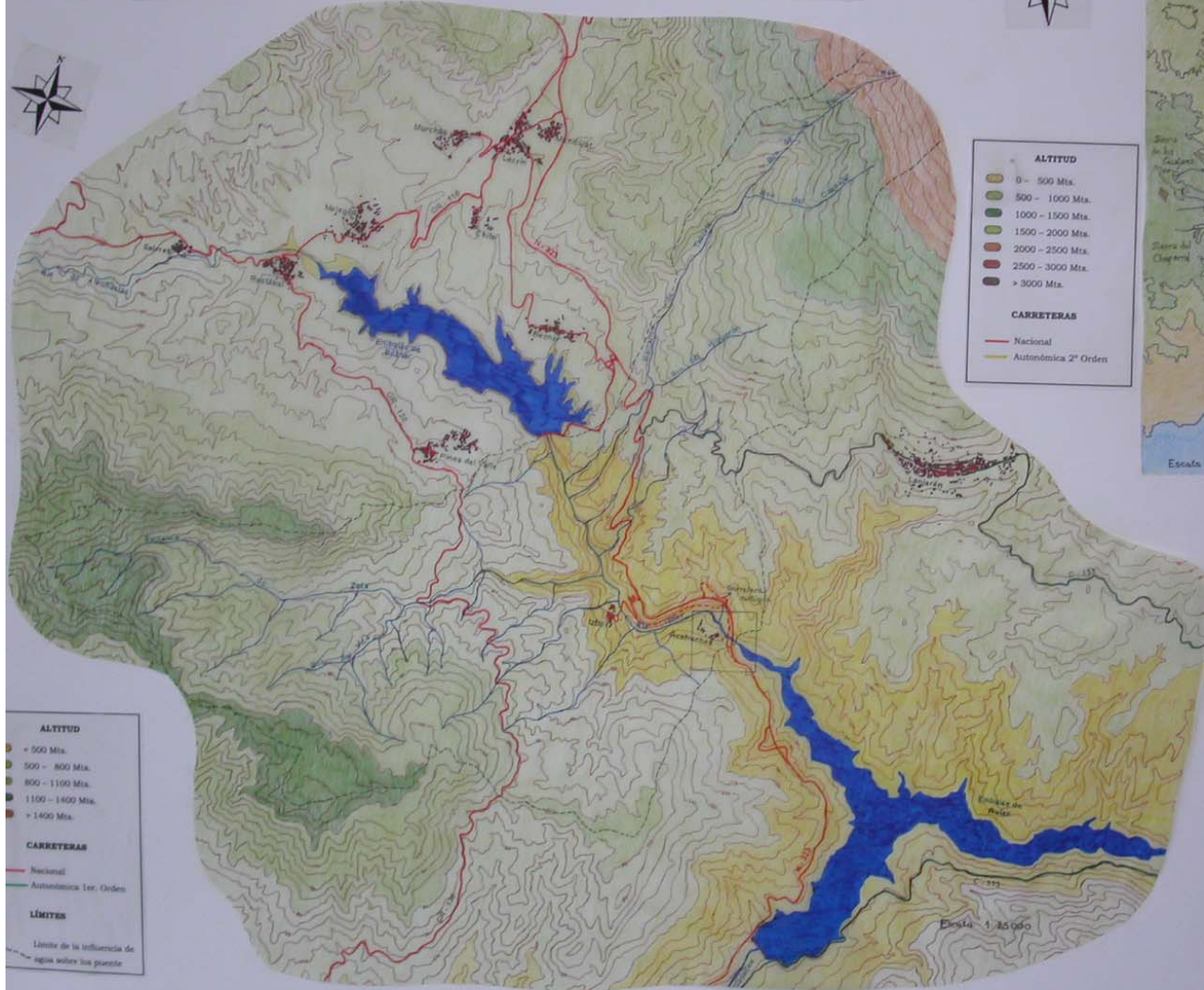
# DELIMITACIÓN



INGENIERÍA Y TERRITORIO 2º A		
PROFESOR: D. ENRIQUE HERNÁNDEZ GÓMEZ-ARCELEYA		
PLANO N° 2	DELIMITACIÓN PRESA DE RUILES	ESCALA 1:100000
EQUIPO N° 2		
ALVAREZ QUIROS, CARLOS AGUDO PORRAS, RAMÓN BARRIOS ROLDÁN, PEDRO CONDERO CARRION, LUCAS		



# DELIMITACIÓN



A partir del dibujo de arriba podemos apreciar que la carretera actual Mérida-Granada transcurre sobre el Valle del Lecrín entre dos sistemas montañosos: a la izquierda, sierra de los Guajares y sierra del Chaparral y a la derecha, sierra de Luján y sierra del Jorral (en dirección Mérida-Granada)

INGENIERÍA Y TERRITORIO 2º A		
PROFESOR: D. ENRIQUE HERNÁNDEZ GÓMEZ-ARBOLEYA		
PLANO Nº: 2	DELIMITACIÓN PUEBLOS DE LECRÍN	ESCALA 1:200000 1:25000
EQUIPO Nº 2		
ALVAREZ QUROS, CARLOS AGUDO PORRAS, RAMÓN BARRIOS BOLDAN, PEDRO CORDERO CARRIÓN, LUCAS		

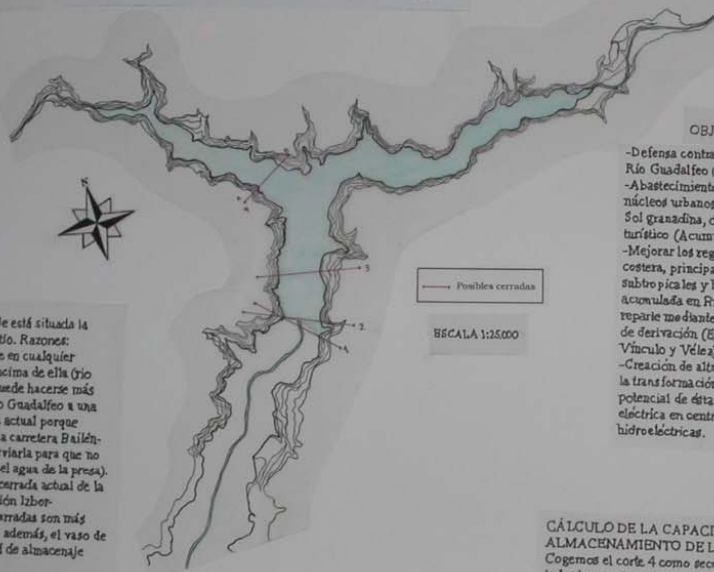


# Objeto y función

- Si algo ha caracterizado a la profesión de ingeniero de Caminos ha sido el funcionalismo: durante mucho tiempo se consideró que *“la belleza de la obra pública está en su función”*. Aunque esta afirmación es radicalmente falsa, si es cierto que los alumnos deben empezar por conocer la razón por la que se construye una obra pública y comprender que la función señala unos límites claros al emplazamiento de una obra. Cualquier modificación de éste debe hacerse contemplando la función.



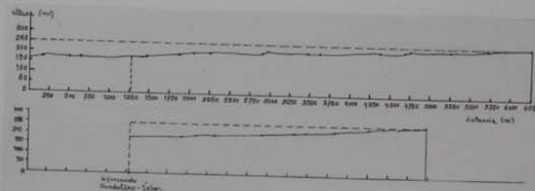
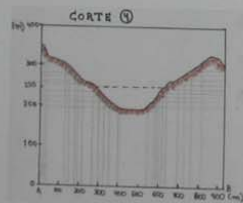
# OBJETO



**CERRADA.** Donde está situada la cerrada es el mejor sitio. Razones:

- El vaso es mayor que en cualquier cerrada situada por encima de ella (rio arriba). La presa no puede hacerse más abajo del cauce del río Guadalupe a una cota de 250m como la actual porque habría que modificar la carretera Bailén-Motril (habría que derivarla para que no se viera inundada por el agua de la presa).
- En el tramo desde la cerrada actual de la presa hasta la bifurcación Izbor-Guadalupe, todas las cerradas son más anchas que la actual y, además, el vaso de la presa y su capacidad de almacenaje disminuye río arriba.
- Colocar la presa en el corte 4 permite una cerrada más pequeña pero la pérdida de vaso es muy importante (más de 2/3 de la capacidad actual). Además, no tiene sentido porque en el curso alto del río Izbor ya se encuentra el embalse de Béznar.
- Colocar la presa en el curso del Guadalupe desde la bifurcación río arriba, supone una cerrada más pequeña pero con una pérdida importante de vaso, importante para la retención de avenidas del río Guadalupe.

Pendiente media del Ho Guadalupe (en el tramo de la presa):  
 $p = (250 - 170) / 5875 = 0.0136 \rightarrow p = 1.36\%$   
 Se trata de una pendiente pequeña, permitiendo un gran almacenamiento de agua.



## OBJETO.-

- Defensa contra las avenidas del Río Guadalupe (Retención).
- Abastecimiento de agua a los núcleos urbanos de la Costa del Sol granadina, de gran atractivo turístico (Acumulación).
- Mejorar los regadíos de la zona costera, principalmente productos subtropicales y hortícolas. El agua acumulada en Riles después de reparar mediante azudes o presas de derivación (R: azudes de El Vínculo y Vélez).
- Creación de altura del agua para la transformación de la energía potencial de ésta en energía eléctrica en centrales hidroeléctricas.

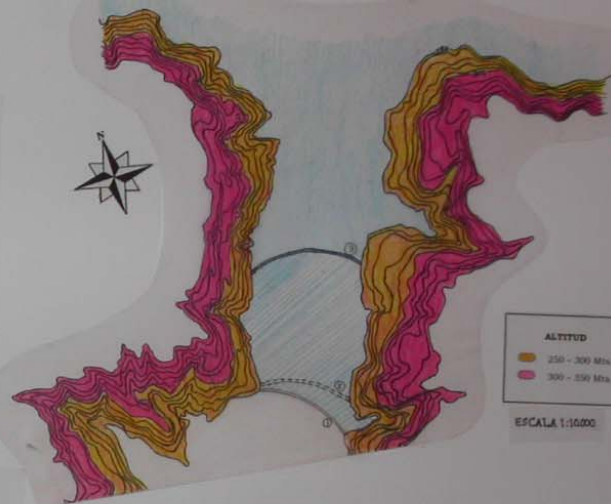
## CÁLCULO DE LA CAPACIDAD DE ALMACENAMIENTO DE LA PRESA.

Cogemos el corte 4 como sección representativa de todas las secciones de la presa. Hacemos el corte longitudinal del río y hacemos su longitud total. El volumen aproximado que puede almacenar la presa lo calculamos multiplicando la sección por la longitud total. Datos:

- Sección media:  $147 \text{ mm}^2 = 1.47 \text{ cm}^2 = 1.47 \cdot 10^6 \text{ m}^2$
- Longitud total río (Izbor y Guadalupe) en la presa: 9950m
- Capacidad aprox. presa:  $146,265 \text{ Hm}^3$

Si tenemos en cuenta que la capacidad real es de 117  $\text{Hm}^3$ , nuestra aproximación es bastante acertada.

Diferencias de los vasos de las cerradas 1, 2 y 3



## PRESA DE RULES EN CONSTRUCCIÓN



INGENIERÍA Y TERRITORIO 2º A

PROFESOR: D. ENRIQUE HERNÁNDEZ GÓMEZ-ARBOLEYA

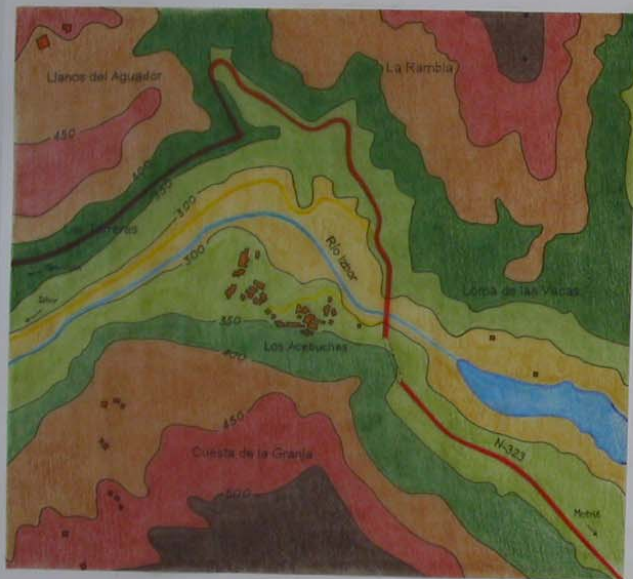
PLANO Nº: 3 OBJETO PRESA DE RULES ESCALA 1: 25000  
1: 10000

EQUIPO Nº 2

ÁLVAREZ QUIRÓS, CARLOS  
 AGUDO PORRAS, RAMÓN  
 BARRIOS BOLDAS, PEDRO  
 CORDERO CARBÓN, LUCAS



# OBJETO



Situación del entorno: antes (izquierda) y después (arriba) de la construcción del Nuevo Puente.



Detalle del interior del túnel de Izbor



Detalle de una de las entradas del túnel



Inicio del trayecto de la nueva carretera



## VALLE DEL LECRÍN: VENTAJAS E INCONVENIENTES

El "Valle" es una fosa tectónica formada por los movimientos isostáticos post-alpinos y limitada por fallas y fracturas que la separan por el nordeste de Sierra Nevada y por el sur y oeste de las sierras de las Guajaras y Almirajá y de la Meseta de Albuñuelas. Las diferencias de altitud y exposición han influido en el clima sobre las unidades menores sobre las que se descompone el mismo y el hombre ha aprovechado para crear diversos tipos de paisaje rural y modos de vida, muy diferentes entre sí y el resto de la provincia.

El principal problema del Valle es que está constituido, en su mayoría, por filita, que es un mineral muy deslizante cuando se humedece, dando problemas importantes de derrumbamientos en sus carreteras.

### TÚNEL DE IZBOR

Actualmente una de las entradas del mismo se encuentra protegida por un cajón de hormigón debido a los derrumbamientos de la zona. Otra de las medidas que se ha llevado al cabo es la protección por mallas.

## ¿POR QUÉ SE CONSTRUYÓ EL PUENTE NUEVO AHÍ?

Uno de los grandes inconvenientes de la antigua carretera Motril-Granada era la anchura del Túnel de la Barrada de los Acebuches, el cual no permitía la circulación en ambos sentidos simultáneamente, provocando, en algunas ocasiones, importantes atascos.

Por lo tanto, uno de los principales objetivos del Nuevo Puente era dejar el margen el túnel. Este, actualmente, conecta la presente carretera Motril-Granada con la barrada de los Acebuches y con Izbor (para este último no es la única vía de comunicación).

La gran ventaja de la construcción del Nuevo Puente es la continuidad de la carretera y la eliminación de tramos curvos (reflejados en el mapa), dando mayor eficiencia a la misma.



INGENIERÍA Y TERRITORIO 2ª A		
PROFESOR: D. ENRIQUE HERNÁNDEZ GÓMEZ-ARQUETA		
PLANO N.º 3	OBJETO PUENTES DE IZBOR	ESCALA 1:5000
EQUIPO N.º 2		
ÁLVAREZ QUIRÓS, CARLOS AGUDO PORRAS, RAMÓN BARRIOS BOLDÁN, PEDRO CORDERO CARRIÓN, LUCAS		



## PLANO IV: FUNCIÓN



FUNCIÓN DEL ENVASE

## ASSIGNMENT

SE TRATA DEL AÑO DE ZODIACO DE  
ABASTECIMIENTO DE AGUA A LAS POBLACIONES  
DE ANGLAS DAZEN MARQUELO VIA  
DE LA ZONA ZODIACO MARQUELO  
MARQUELO VILLATORO - CANALIA  
Y POR ABASTECIMIENTO DIRECTO A DAZEN  
DE LA ZONA COMUNA MARQUELO LP /  
USA

## Priggo

ZONAS HELADAS DEL CANAL DEL DUNGLAY  
UNAS 2000 HAS.

## Desarrollo Eléctrico

EXISTE UNA HONDA CENTRAL HIDROELECTRICA, PROPIEDAD DEL AYUNTAMIENTO DE SANCTI SPIRITUS PARA ELABORAR DE NUESTRO DE LA ENERGIA CONSUMIDA POR CADA POBLACION SU POTENCIA NOMINAL DE 2000 KWATOS Y 7380 KVA. PRODUCCION MEDIA ANUAL DE 475 KWATOS HORA.

REGULACIÓN GENERAL Y CONTROL  
DE VENTAS





# FUNCION

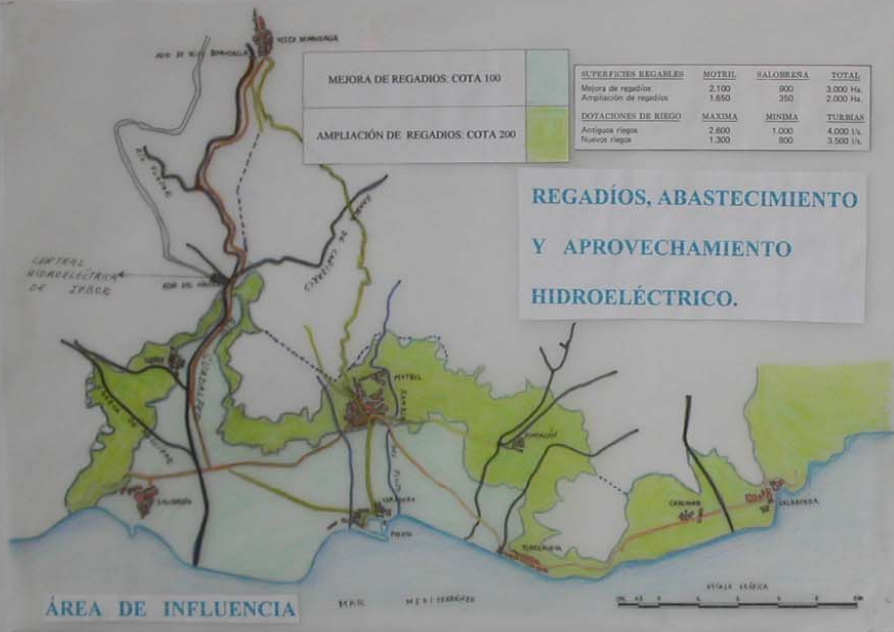


- Zona de riesgo
- Núcleos Urbanos
- Autovía A-92
- Tubería de Regadío

 <b>ETSUECP</b>	
<b>PROFESOR:</b> D. Enrique Pérez Gómez-Arboleya	<b>COMPONENTES:</b> Ana Luchaga Calvente José Antonio López Cuervo Natalia González Barrientos
<b>ESCALA:</b> 1:50.000	<b>ASIGNATURA:</b> Ingeniería y Territorio
<b>HOJA Nº:</b> II	<b>ZONA A ESTUDIAR:</b> Bermagales
	<b>TÍTULO:</b> Función (de la zona)



# PRESA DE BÉZNAR. FORMA Y FUNCIONES II



## PRESA DE BÉZNAR.- I. FUNCIÓN Y GENERALIDADES.

Esta situada sobre el río Lober, afluente principal del Guadalquivir, desde término al Valle de Lober, en los términos municipales de los Municipios de El Pinar y Lober, provincia de Granada.

Se ha construido para mejorar los antiguos y nuevos riegos de producción hidroeléctrica y para abastecimiento de la zona de Bézna de la Sierra, para abastecer a los pueblos de la Cota del Sur granadina y para defensa contra avenidas.

Constituye, asimismo, los canales de conducción a la central hidroeléctrica de Lober y a la línea de conducción de la Cota del Sur en la provincia de Lober.

Este aprovechamiento, constituido con el embalse de Bézna, de enorme importancia, constituye la primera fase para cumplir los objetivos del antiguo Plan de Aprovechamiento Integral del Río Guadalquivir según los directivos actuales del Plan Hidrológico Nacional.

Los obras de la presa se construyeron en diciembre de 1977 y las labores fundamentales de construcción concluyeron en diciembre de 1986.

## I. ESTUDIOS PRELIMINARES: HIDROLOGÍA

Con los datos de la estación de afluente de Málaga, los datos de precipitaciones anuales repartidos por toda la cuenca y los valores medios de evaporación en la zona se elaboró una hipótesis de capacidad y de superficie regable. Los resultados obtenidos fueron 680 mm de precipitación media anual, 0,28 de coeficiente de escorrentía, 56,5 l/s de aportación media anual al embalse, obteniéndose como resultado que se puede abastecer a 1500 l/s de riego con una garantía del 90% y las necesidades de la central hidroeléctrica de Lober en su totalidad.

## GEOLOGÍA

La zona y el río de Bézna se sitúan sobre sedimentos de areniscas, limolitas impermeables y conglomerados y lavas muy permeables, aflorando en el fondo de la cuenca del Paleozoico Alpujárride. Destacando otros materiales muy abundantes de calizas dolomíticas, margas, esquistos y filitas, de ahí los problemas que se presentan en la construcción de la presa.

Otro de los grandes problemas geológicos son las fracturas subverticales, esencialmente paralelas y normales al río, con diferentes grados de apertura y rellenos de material arcillo-arenoso, de ahí la posibilidad de movimientos imprevistos.

Las mayores dificultades de esta obra se presentan al construir a impermeabilizar dichos materiales y accidentes naturales antes mencionados, de manera que se asegura la seguridad en las labores de excavación, relleno y tratamiento del terreno, representando este un 40% del presupuesto total de la obra.

ETRICCP	INGENIERIA Y TUBERIAS	2ª	3ª
FORMA Y FUNCIONES			
RUBEN MARIU RAYA GÁLVEZ ROSE RIVERA MARTIN CAYETANO VARGAS SANTOS PABLO PATON ARENAS		PRESA DE BÉZNAR ESCALA: DIVERSIFICADA	

## POSIBLES CERRADAS

### APROVECHAMIENTO HIDROELECTRICO

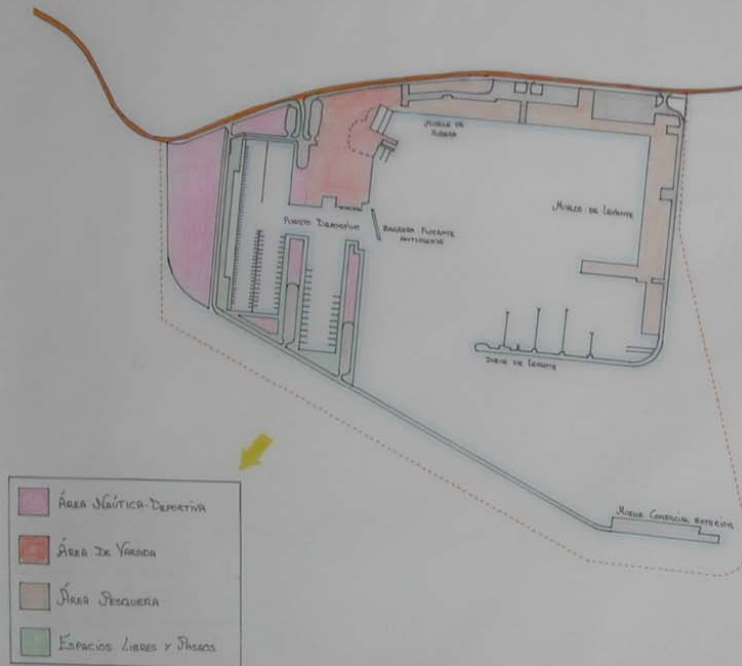
PRESA	CLASE	ALTURA	EMBALSE
Béznar	Bóveda	95 m.	32 Hm <sup>3</sup>
Trevélez	M. sueltos	25 m.	1 Hm <sup>3</sup>
La Granja	Bóveda	120 m.	15 Hm <sup>3</sup>
Jubiley	M. sueltos	30 m.	2 Hm <sup>3</sup>

PRODUCCION ANUAL PREVISTA: 308 GWh.





# FUNCIÓN I



SUBDISTRIBUCIÓN DE LA ZONA DE SERVICIO

VARDO Y APARCAMIENTO: 36.301 m<sup>2</sup>

UNIDADES DE CONSTRUCCIÓN

	Superf. (m <sup>2</sup> )	Área de Varada	Superficie de Pesca	Superficie de Pesca	Superficie de Pesca
Superficie de Pesca	36.301	43.100	27.201	0.145	46.309
Superficie de Pesca	36.301	43.100	27.201	0.145	46.309
Superficie de Pesca	36.301	43.100	27.201	0.145	46.309

Superficie del Anillo del Plan

199.511 m<sup>2</sup>

Identificabilidad Máxima de Servicio: 0.31 m<sup>2</sup>/m<sup>2</sup>

DISTRIBUCIÓN DEL SUBDISTRIBUCIÓN DE LA ZONA DE SERVICIO: PUERTO DE BARBATE

PESCA

VARDO Y APARCAMIENTO

36.301 m<sup>2</sup>

	Superf. (m <sup>2</sup> )	Área de Varada	Superficie de Pesca	Superficie de Pesca	Superficie de Pesca
P-1	3.500	2.850	2.850	0.00	0.000
P-2	1.451	1.170	1.170	0.00	0.000
P-3	301	301	301	0.00	0.000
P-4	3.500	2.850	2.850	0.00	0.000
P-5	3.500	2.850	2.850	0.00	0.000
P-6	3.500	2.850	2.850	0.00	0.000
P-7	3.500	2.850	2.850	0.00	0.000
P-8	3.500	2.850	2.850	0.00	0.000
P-9	3.500	2.850	2.850	0.00	0.000
P-10	3.500	2.850	2.850	0.00	0.000
P-11	3.500	2.850	2.850	0.00	0.000
P-12	3.500	2.850	2.850	0.00	0.000
P-13	3.500	2.850	2.850	0.00	0.000
P-14	3.500	2.850	2.850	0.00	0.000
P-15	3.500	2.850	2.850	0.00	0.000
P-16	3.500	2.850	2.850	0.00	0.000
P-17	3.500	2.850	2.850	0.00	0.000
P-18	3.500	2.850	2.850	0.00	0.000
P-19	3.500	2.850	2.850	0.00	0.000
P-20	3.500	2.850	2.850	0.00	0.000
P-21	3.500	2.850	2.850	0.00	0.000
P-22	3.500	2.850	2.850	0.00	0.000
P-23	3.500	2.850	2.850	0.00	0.000
P-24	3.500	2.850	2.850	0.00	0.000
P-25	3.500	2.850	2.850	0.00	0.000
P-26	3.500	2.850	2.850	0.00	0.000
P-27	3.500	2.850	2.850	0.00	0.000
P-28	3.500	2.850	2.850	0.00	0.000
P-29	3.500	2.850	2.850	0.00	0.000
P-30	3.500	2.850	2.850	0.00	0.000
P-31	3.500	2.850	2.850	0.00	0.000
P-32	3.500	2.850	2.850	0.00	0.000
P-33	3.500	2.850	2.850	0.00	0.000
P-34	3.500	2.850	2.850	0.00	0.000
P-35	3.500	2.850	2.850	0.00	0.000
P-36	3.500	2.850	2.850	0.00	0.000
P-37	3.500	2.850	2.850	0.00	0.000
P-38	3.500	2.850	2.850	0.00	0.000
P-39	3.500	2.850	2.850	0.00	0.000
P-40	3.500	2.850	2.850	0.00	0.000
P-41	3.500	2.850	2.850	0.00	0.000
P-42	3.500	2.850	2.850	0.00	0.000
P-43	3.500	2.850	2.850	0.00	0.000
P-44	3.500	2.850	2.850	0.00	0.000
P-45	3.500	2.850	2.850	0.00	0.000
P-46	3.500	2.850	2.850	0.00	0.000
P-47	3.500	2.850	2.850	0.00	0.000
P-48	3.500	2.850	2.850	0.00	0.000
P-49	3.500	2.850	2.850	0.00	0.000
P-50	3.500	2.850	2.850	0.00	0.000
P-51	3.500	2.850	2.850	0.00	0.000
P-52	3.500	2.850	2.850	0.00	0.000
P-53	3.500	2.850	2.850	0.00	0.000
P-54	3.500	2.850	2.850	0.00	0.000
P-55	3.500	2.850	2.850	0.00	0.000
P-56	3.500	2.850	2.850	0.00	0.000
P-57	3.500	2.850	2.850	0.00	0.000
P-58	3.500	2.850	2.850	0.00	0.000
P-59	3.500	2.850	2.850	0.00	0.000
P-60	3.500	2.850	2.850	0.00	0.000
P-61	3.500	2.850	2.850	0.00	0.000
P-62	3.500	2.850	2.850	0.00	0.000
P-63	3.500	2.850	2.850	0.00	0.000
P-64	3.500	2.850	2.850	0.00	0.000
P-65	3.500	2.850	2.850	0.00	0.000
P-66	3.500	2.850	2.850	0.00	0.000
P-67	3.500	2.850	2.850	0.00	0.000
P-68	3.500	2.850	2.850	0.00	0.000
P-69	3.500	2.850	2.850	0.00	0.000
P-70	3.500	2.850	2.850	0.00	0.000
P-71	3.500	2.850	2.850	0.00	0.000
P-72	3.500	2.850	2.850	0.00	0.000
P-73	3.500	2.850	2.850	0.00	0.000
P-74	3.500	2.850	2.850	0.00	0.000
P-75	3.500	2.850	2.850	0.00	0.000
P-76	3.500	2.850	2.850	0.00	0.000
P-77	3.500	2.850	2.850	0.00	0.000
P-78	3.500	2.850	2.850	0.00	0.000
P-79	3.500	2.850	2.850	0.00	0.000
P-80	3.500	2.850	2.850	0.00	0.000
P-81	3.500	2.850	2.850	0.00	0.000
P-82	3.500	2.850	2.850	0.00	0.000
P-83	3.500	2.850	2.850	0.00	0.000
P-84	3.500	2.850	2.850	0.00	0.000
P-85	3.500	2.850	2.850	0.00	0.000
P-86	3.500	2.850	2.850	0.00	0.000
P-87	3.500	2.850	2.850	0.00	0.000
P-88	3.500	2.850	2.850	0.00	0.000
P-89	3.500	2.850	2.850	0.00	0.000
P-90	3.500	2.850	2.850	0.00	0.000
P-91	3.500	2.850	2.850	0.00	0.000
P-92	3.500	2.850	2.850	0.00	0.000
P-93	3.500	2.850	2.850	0.00	0.000
P-94	3.500	2.850	2.850	0.00	0.000
P-95	3.500	2.850	2.850	0.00	0.000
P-96	3.500	2.850	2.850	0.00	0.000
P-97	3.500	2.850	2.850	0.00	0.000
P-98	3.500	2.850	2.850	0.00	0.000
P-99	3.500	2.850	2.850	0.00	0.000
P-100	3.500	2.850	2.850	0.00	0.000

Superficie de Pesca: 36.301 m<sup>2</sup>

Superficie de Pesca: 36.301 m<sup>2</sup>

Superficie de Pesca: 36.301 m<sup>2</sup>

Superficie de Pesca: 36.301 m<sup>2</sup>

Superficie de Pesca: 36.301 m<sup>2</sup>

Superficie de Pesca: 36.301 m<sup>2</sup>

Superficie de Pesca: 36.301 m<sup>2</sup>

Superficie de Pesca: 36.301 m<sup>2</sup>

Superficie de Pesca: 36.301 m<sup>2</sup>

Superficie de Pesca: 36.301 m<sup>2</sup>

Superficie de Pesca: 36.301 m<sup>2</sup>

Superficie de Pesca: 36.301 m<sup>2</sup>

Superficie de Pesca: 36.301 m<sup>2</sup>

Superficie de Pesca: 36.301 m<sup>2</sup>

Superficie de Pesca: 36.301 m<sup>2</sup>

Superficie de Pesca: 36.301 m<sup>2</sup>

Superficie de Pesca: 36.301 m<sup>2</sup>

Superficie de Pesca: 36.301 m<sup>2</sup>

Superficie de Pesca: 36.301 m<sup>2</sup>

Superficie de Pesca: 36.301 m<sup>2</sup>

Superficie de Pesca: 36.301 m<sup>2</sup>

Superficie de Pesca: 36.301 m<sup>2</sup>

Superficie de Pesca: 36.301 m<sup>2</sup>

Superficie de Pesca: 36.301 m<sup>2</sup>

Superficie de Pesca: 36.301 m<sup>2</sup>

Superficie de Pesca: 36.301 m<sup>2</sup>

Superficie de Pesca: 36.301 m<sup>2</sup>

Superficie de Pesca: 36.301 m<sup>2</sup>

Superficie de Pesca: 36.301 m<sup>2</sup>

Superficie de Pesca: 36.301 m<sup>2</sup>

Superficie de Pesca: 36.301 m<sup>2</sup>

Superficie de Pesca: 36.301 m<sup>2</sup>

Superficie de Pesca: 36.301 m<sup>2</sup>

Superficie de Pesca: 36.301 m<sup>2</sup>

Superficie de Pesca: 36.301 m<sup>2</sup>

Superficie de Pesca: 36.301 m<sup>2</sup>

Superficie de Pesca: 36.301 m<sup>2</sup>

Superficie de Pesca: 36.301 m<sup>2</sup>

Superficie de Pesca: 36.301 m<sup>2</sup>

Superficie de Pesca: 36.301 m<sup>2</sup>

Superficie de Pesca: 36.301 m<sup>2</sup>

Superficie de Pesca: 36.301 m<sup>2</sup>

Superficie de Pesca: 36.301 m<sup>2</sup>

Superficie de Pesca: 36.301 m<sup>2</sup>

Superficie de Pesca: 36.301 m<sup>2</sup>

Superficie de Pesca: 36.301 m<sup>2</sup>

Superficie de Pesca: 36.301 m<sup>2</sup>

Superficie de Pesca: 36.301 m<sup>2</sup>

MAPA 02	INGENIERIA Y TERRITORIO
2º A.E.T.S.I.C.C.P	MAPA DE FUNCIÓN
Miguel Angel Martín	ESCALA
Alvaro de la Maza	1:2000
Jose Calles Risueño	GRUPO
Juan Antonio Castro	17



PUERTO BARBATE

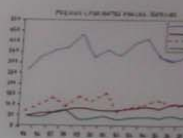
EXHIBIT 10-1A (Cont.)				
Year	Price (\$)	Real Price (\$)	Price Index (1984=100)	Real Price (2000 \$)
1985	4,180.00	607.764	145.4	1.45
1986	5,504.36	5,554.188	132.8	1.33
1987	7,739.54	4,400.956	105.2	1.05
1988	8,347.37	4,665.204	107.9	1.08
1989	9,777.16	4,507.076	103.2	1.03
1990	8,534.31	4,683.913	107.1	1.07
1991	5,379.44	4,724.007	107.9	1.08
1992	6,363.53	4,755.253	108.4	1.08
1993	9,772.73	4,645.47	103.2	1.03
1994	8,533.82	4,345.211	102.1	1.02
1995	8,433.93	4,735.203	107.9	1.08
1996	9,435.95	4,615.962	102.9	1.03
1997	9,335.45	4,795.981	109.7	1.10
1998	19,383.65	3,323.781	78.3	0.78
1999	20,444.84	4,304.944	102.9	1.03



PUERTO: BARBATE.

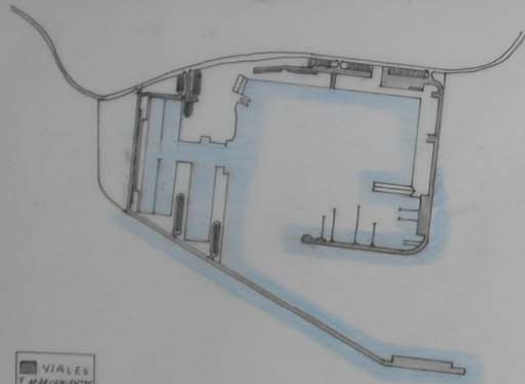
[illegible][illegible]

El puerto de Barbatte tiene como función más elemental la actividad pesquera, la actividad de recreo y las operaciones comerciales quedan relegadas a un segundo plano; así, aquí podemos ver un resumen de los volúmenes de ventas y compras (llenas) a cabo en los últimos quince años. En estas tablas estadísticas podemos ver las capturas según especies en el margen superior derecho (relativas al precio y al valor de las mismas); una gráfica comparativa de las especies más importantes desmenuzadas en el puerto en el margen central derecho y por último en el margen inferior podemos ver un resumen total de cargas y precios de las especies desmenuzadas a través de las años con sus respectivas gráficas comparativas. En conclusión, con este resumen queremos sintetizar la función trascenda del puerto de Barbatte en la zona de las labores económicas dentro de la región en la que se encuentra anclado.



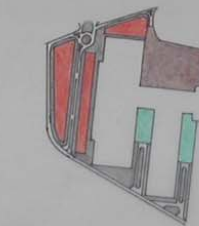
<b>MAPA 03</b>	<b>INGENIERIA Y TERRITORIO</b>
<b>2º A.E.T.S.J.C.G.P</b>	<b>MAPA DE FUNCIÓN</b>
<b>Miguel Angel Martín</b>	<b>ESCALA</b>
<b>Alvaro de la Maza</b>	<b>1:2000</b>
<b>Jose Calles Risueño</b>	<b>GRUPO</b>
<b>Juan Antonio Castro</b>	<b>17</b>

# FUNCIÓN III



## ACCESOS PROPIOS DEL PUERTO

<b>MAPA 04 INGENIERIA Y TERRITORIO</b>	
<b>2ª E.T.S.I.C.C.P. MAPA DE FUNCION</b>	
Miguel Angel Martin	<b>ESCALA</b>
Alvaro de la Maza	<b>VARIABLE</b>
Jose Calles Risueño	<b>GRUPO</b>
Juan Antonio Castro	<b>17</b>

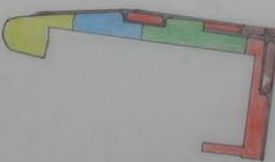


**ÁREA MULTICO DEPORTIVA**  
73.128'4 m<sup>2</sup>

**USOS:**

- Campos, edificios de acceso y complementarios 7.192'8 m<sup>2</sup>
- Área de Vuelta a Vuelta 46.285'5 m<sup>2</sup>
- Actividades Complementarias 17.650'5 m<sup>2</sup>

ESCALA 1/4000

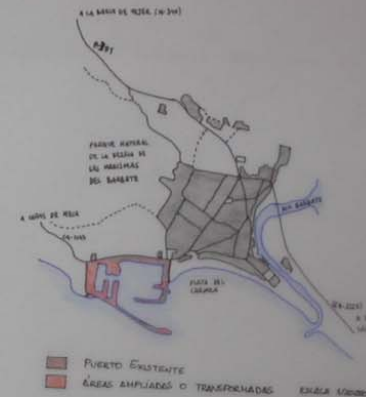


**ÁREA PESQUERA, COMERCIAL E INDUSTRIAL**  
44.555'4 m<sup>2</sup>

**USOS:**

- Explanados y Túneles 12.041'3 m<sup>2</sup>
- Explanados y Caminos de Separadores 13.262'3 m<sup>2</sup>
- Comercialización de la Pesca Fresca 12.762'4 m<sup>2</sup>
- Actividades e Industria Auxiliar 8.763'3 m<sup>2</sup>
- Actividades Complementarias 3.726'8 m<sup>2</sup>

**VIADO:**  
carretera principal y secundaria  
carretera exterior y lateral 8101'8 m<sup>2</sup>



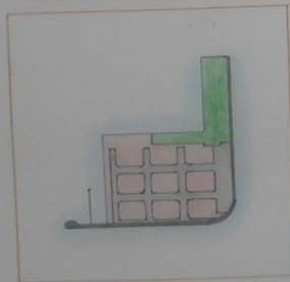
## ACCESOS PROVINCIALES DEL PUERTO

DISTRIBUCIÓN DE LA PUESTA DE VENTA											
ESCALA 1/500			ESCALA 1/1000			ESCALA 1/2000			ESCALA 1/4000		
AP	ESCALA	USOS	ESCALA	USOS	ESCALA	ESCALA	ESCALA	ESCALA	ESCALA	ESCALA	ESCALA
100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
101	101	101	101	101	101	101	101	101	101	101	101
102	102	102	102	102	102	102	102	102	102	102	102
103	103	103	103	103	103	103	103	103	103	103	103
104	104	104	104	104	104	104	104	104	104	104	104
105	105	105	105	105	105	105	105	105	105	105	105
106	106	106	106	106	106	106	106	106	106	106	106
107	107	107	107	107	107	107	107	107	107	107	107
108	108	108	108	108	108	108	108	108	108	108	108
109	109	109	109	109	109	109	109	109	109	109	109
110	110	110	110	110	110	110	110	110	110	110	110
111	111	111	111	111	111	111	111	111	111	111	111
112	112	112	112	112	112	112	112	112	112	112	112
113	113	113	113	113	113	113	113	113	113	113	113
114	114	114	114	114	114	114	114	114	114	114	114
115	115	115	115	115	115	115	115	115	115	115	115
116	116	116	116	116	116	116	116	116	116	116	116
117	117	117	117	117	117	117	117	117	117	117	117
118	118	118	118	118	118	118	118	118	118	118	118
119	119	119	119	119	119	119	119	119	119	119	119
120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120

# PROPUESTAS DE MEJORA

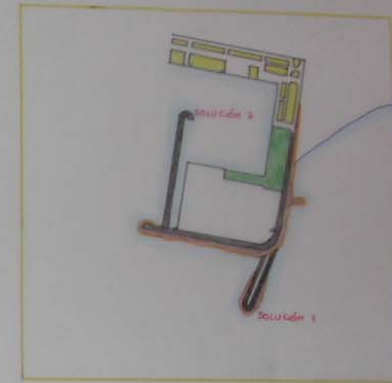


AMPLIACIÓN DE EXPLANADAS Y MUELLES

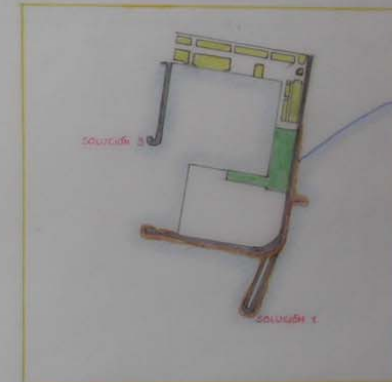


## EXPLICACIÓN DE LAS MEJoras

- \* El actual puerto de Barba de evidencia ciertas carencias en las cuales nos hemos centrado para plantear algunas mejoras, estas carencias son la falta de espacio físico para el abastecimiento y para el almacenamiento, así como un mejor abrigo para las infraestructuras portuarias.
- \* Podemos apreciar en el margen izquierdo la propuesta de ampliación de explanadas y muelles que irá situada en el dique de levante, con ello ampliaremos la superficie utilizable dotando al puerto de una mayor capacidad.
- \* Por otro lado en el margen derecho se plantean dos opciones de mejor abrigo, en ambas se plantea un dique exterior y su diferencia radica en la posición del segundo dique (interior).



POSIBLES SOLUCIONES PARA UN MEJOR ABRIGO



MAPA 07 INGENIERIA Y TERRITORIO	
2º A.E.T.S.I.C.C.P	MAPA DE PROPUESTA
Miguel Angel Martín	ESCALA
Alvaro de la Maza	VARIABLE
Jose Carlos Risueño	GRUPO
Juan Antonio Castro	17

# Forma

- Al estudiar la forma, los alumnos deben aprender que la función no predetermina la forma y que aquella se puede realizar con distintas formas y materiales. Este apartado es muy importante en las escuelas de ingeniería, donde, en general, se sigue apostando exclusivamente por el cálculo en detrimento absoluto del diseño. En algunas tipologías de infraestructuras, analizar las distintas formas es relativamente fácil, pero en otras como los puertos o los paseos marítimos, es más complejo.



PLANO VII:  
PLANTA GENERAL

## PLANO V: EVOLUCIÓN

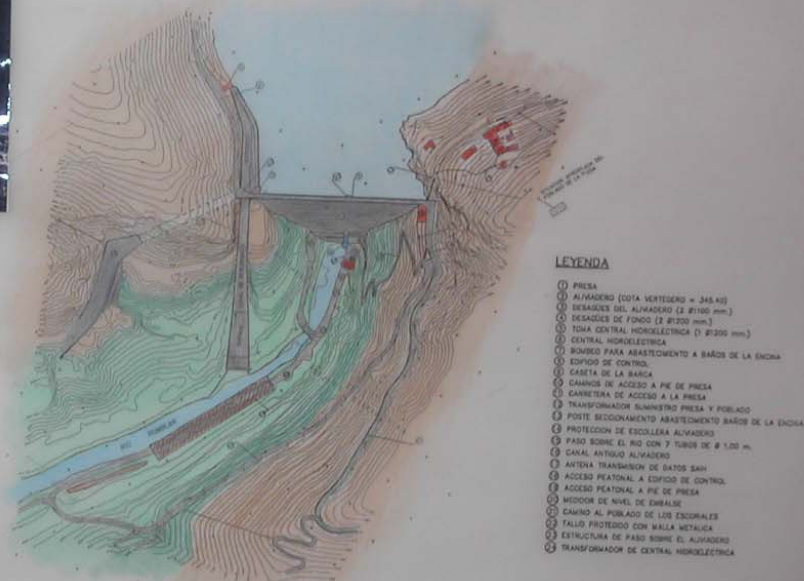
VERTEDERO 1941



VERTEDERO 1994

[illegible]

ALT-1/20000 ANTISOL  
TUAL. CORDON - 24 DOLPHIN

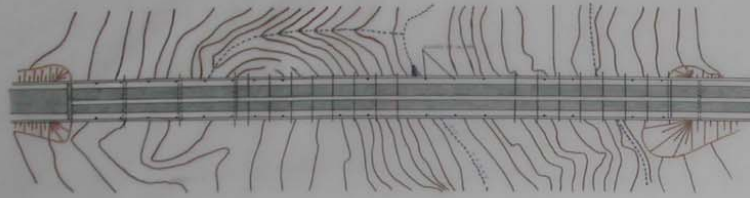


LEYENDA

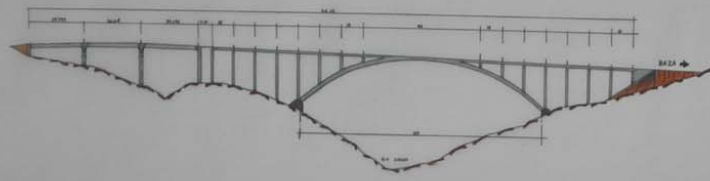
- 7 PIESA
- 8 ALUMINADO (COTA VERTIENTE) = 348.403
- 9 DESAZOS DEL ALUMINADO (2 #100 mm)
- 10 DESAZOS DE FONDO (2 #100 mm)
- 11 TUBO CARGA HORIZONTAL (2 #200 mm)
- 12 CINTA HORIZONTAL ELÉCTRICA
- 13 BOMBAS DE ALIMENTACIÓN A BAJO DE LA ENCHUFA
- 14 ESPALDO DE CONTRO.
- 15 CARTA DE LA BARRA
- 16 GRANDES ACCESO A PIE DE PIESA
- 17 CARRETERA DE ACCESO A LA PIESA
- 18 TRANSFORMADOR SUMINISTRO PIESA Y POLIADO
- 19 PROTECCIÓN DE REDESILLA ALUMINADO
- 20 PASO SOBRE EL RÍO SIN TUBOS DE 9.100 m
- 21 CARGA ANTELO ALVAREDO
- 22 ANCHO TRANSVIERNO DE DATOS SAN
- 23 ACCESO PEATONAL A DATOS DE CONTRO.
- 24 ACCESO PEATONAL A PIE DE PIESA
- 25 MADOR DE NIVEL DE EMBALE
- 26 CANTAL DEL PULADO DE LOS ESQUEMALES
- 27 TALLER PULADO CON MALLA METÁLICA
- 28 ESTRUCTURA DE PASO SOBRE EL ALVAREDO
- 29 TRANSFORMADOR DE CARGA HORIZONTAL



## PROYECTO INICIAL

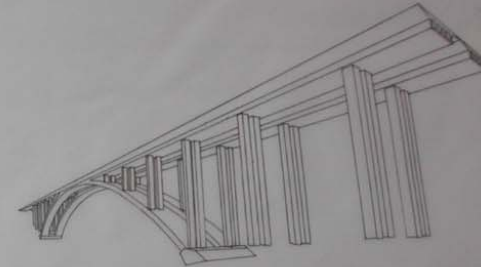


PLANTA  
Escala 1:500



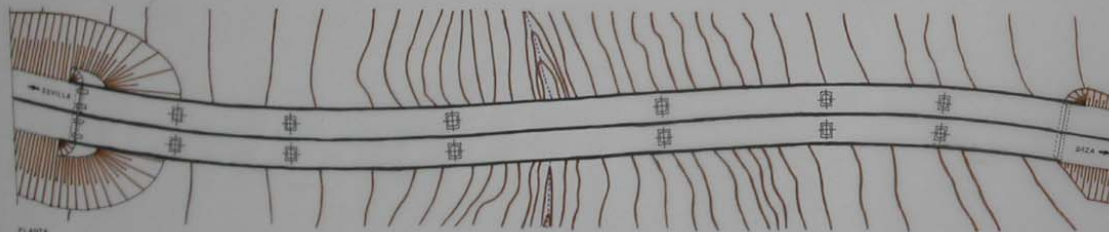
ALZADO  
Escala 1:500

## FORMA

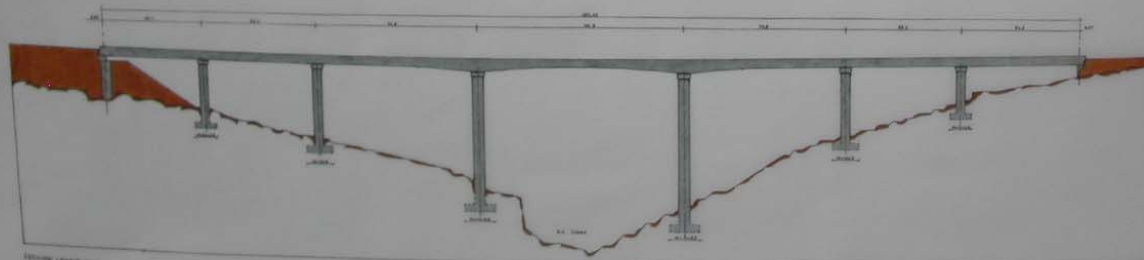


En el proyecto inicial se concibió un puente arco, aunque lo que se construyó al final fue un puente viga. Esto se debe a la necesidad de reducir la longitud del puente que el puente arco seguramente no admitiría, por este motivo se adoptó esta segunda opción.

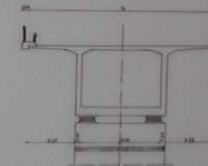
## PROYECTO MODIFICADO



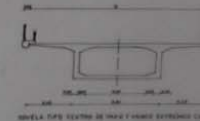
PLANTA  
Escala 1:500



SECCION TRANSVERSAL  
Escala 1:500



SECCION TIPO SOBRE PILA + 8.70m  
Escala 1:500



SECCION TIPO CENTRO DE MUDA Y VAMOS EXTREMOS  
Escala 1:500

FORMA		PLANO N° 5
INGENIERIA Y TERRITORIO		CURSO: 2° A
PROFESOR: ENRIQUE HERNANDEZ GOMEZ-ARBOLEDA		GRUPO: 11
ALUMNOS: Benito Fernández Acosta Javier García Beltrán José María García Pinedo Juan Francisco Martín Caracol		ESCALA: varias



# CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS FORMA

SUPERFICIE DE PLOTEO (Ha)						
Situación	DARRENAS					
	Antepuerto	Comunales	Propietarias	Deportivas	Resto	Total
Zona 1						
Exterior	28'47		5'53		4'24	38'24
Interior		52'83	5'24	2'04		59'05
Zona 2						
Exterior	40'13'45				98'18	104'165
Interior					602'71	1098'46
Tot y Puntos	68'40		108'06			

LEYENDA	
	P DEPORTIVO
	MUELLE DE LEVANTE
	1º ALUMIN. DE RESERVA
	2º ALUMIN. DE RESERVA
	ALICATA
	3º PUNTO DE PONIENTE
	DIQUE DE PONIENTE
	M. RESERVA DE PONIENTE
	4º P. ALMACÉN
	PESQUERO

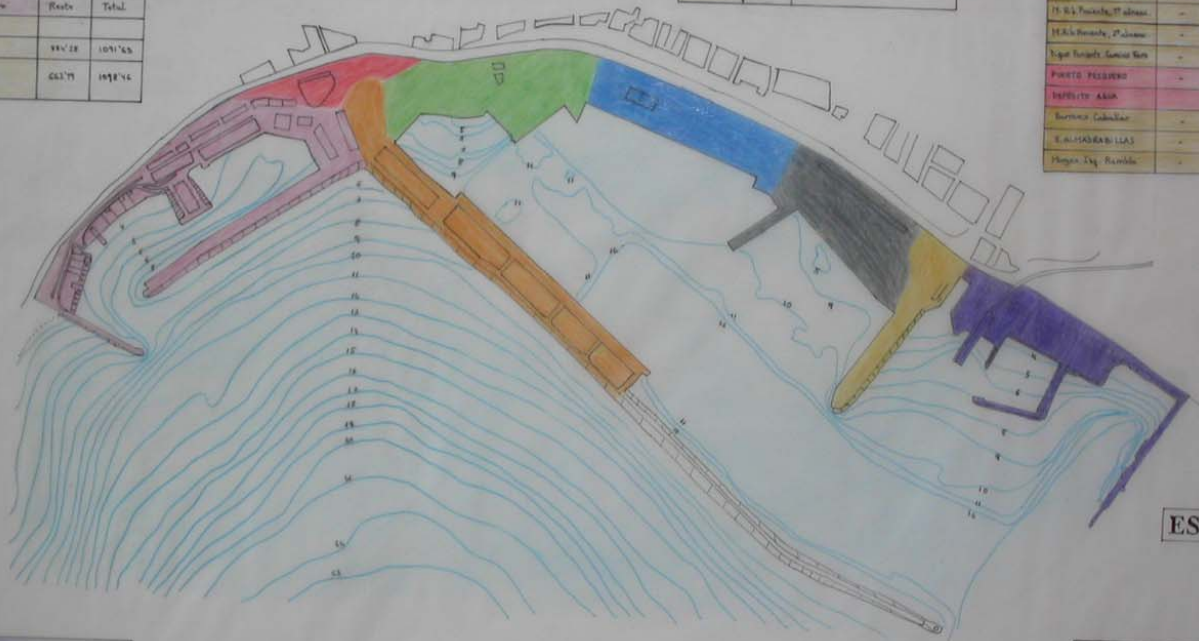
Situación y régimen de mareas			
Longitud	2° 28' W	Latitud	36° 50' N
Pasantes	Direc. SO	Donantes	Direc. SO

TERRAZAS ZIGZAGS			
Largo	230 m	Ala inferior	4'85 m
		Ala superior	10'3 m

MAREAS	
Máxima carrera de marea	0'63 m
Cota de la PMVE respecto a 1000	0'63 m

DIQUES DE ABRIGO		
Denominación	Longitud	Características
Dique-muelle de Levante	510 m	Muelle exterior de muelles, interior muelle de abrigos.
Dique de Poniente	350 m	Exteriores muelles ext. e int. Camino del Faro
Dique-muelle de Poniente	350 m	Muelle exterior de muelles, interior muelle de abrigos.
Dique Sur (P. Propietario)	350 m	Muelle exterior de muelles, interior muelle de abrigos.
Dique Norte (P. Propietario)	350 m	Exteriores muelles ext. e int. Camino del Faro hacia norte.
Dique Terminal (P. Propietario)	96 m	Exteriores y muelles adosados.
Diques Terminales Deportivos	615 m	Exteriores y muelles adosados.

SUPERFICIE TERRESTRE (m²)				
SITUACIÓN	ZONA 1			
	DEPOSITO	VALES	RESTO	TOTAL
PUNTO COMERCIAL				
M. Levante	18185	-	-	18185
M. Norte, P. Almacén	11884	4388	93493	105765
M. Norte, P. Almacén	18304	8485	1495	27584
Sin Almacén y Dep. Alas	-	-	-	-
Club Mar y Balsa Chorro	-	-	-	-
M. Norte, P. Almacén	15173	3384	-	18557
M. Norte, P. Almacén	15173	4315	60	20548
M. Norte, P. Almacén	-	384	3896	5380
M. Norte, P. Almacén	-	3807	17035	20842
Dique Terminal, Camino Norte	-	-	-	-
PUNTO PESQUERO	-	-	-	-
DEPOSITO ALAS	-	-	-	-
Barraca (almacen)	-	-	-	-
E. ALMACÉN ALAS	-	-	-	-
Playa, Sq. Remolc	-	-	-	-



ESCALA 1:5000

MAPA 3	PUNTO: CARACTERÍSTICAS GENERALES
2º A - GRUPO N° 5	ETI.C.C.F. - INGENIERÍA Y TERRITORIO
► ABEL OLIVER SANTISTEBAN ► ENRIQUE JESÚS HORALES VIZCAINO ► JUAN MANUEL ACEDO TAPIA ► BIENVENIDO BRAVO SANCHEZ	

# Escala y tamaño

- Las escalas absoluta y relativa y el tamaño de las obras públicas y su relación con el paisaje es uno de los apartados que mayor confusión tiene para los alumnos, y es comprensible que esto ocurra en algunas tipologías. La diferencia entre *escala absoluta* -relación entre la obra y el espectador-, *escala relativa* –relación de la obra con los demás objetos de la escena- y *tamaño* –relación de la obra con otras de su misma tipología- es relativamente fácil comprenderla en tipologías como los puentes, pero es más complejo en puertos y paseos marítimos.



# ESCALA DEL TRAMO PELIGROS - DIEZMA DE LA A-92



ESCALA RELATIVA



ESCALA ABSOLUTA



MONTAJE DE FOTOGRAFÍAS AERIAS (ESCALA APROX. 1 : 30.000)

**ESCALA**

**Relativa:** Se trata de una Carretera de gran capacidad, y por ello podemos concluir que ha perdido la escala humana, pero al ser una vía interurbana mantiene una buena relación con el entorno, como podemos apreciar en el eje A-92 es una de las autovías más grandes de España, aunque se queda pequeña en comparación con algunas autopistas y autovías europeas. Se sitúan como punto de referencia sólo la provincia de Granada, contemplamos que la falta de la vía más importante de comunicación en esta la futura autovía que unirá Málaga con Granada, a nivel urbano la Circunvalación y la Ronda Sur resultan ser de forma compatibles.

**Absoluta:** Este tramo de autovía mide aproximadamente 33 kilómetros desde Peligros hasta el enlace con la variante una vía parada Diezma.

**Autovía A-92 a su Paso por el Parque Natural de la Sierra de Baza**

Ámbito: Escala de la obra

Organ: I+D+I, Seguridad Vial, Urbanismo

Integrantes: Benito Gálvez, García, Casá, Gómez, Lillo, Moreno González, Francisco Javier, Alvarado Parada, Páez, J. Guzmán y J. Martínez

Asignatura: Ingeniería Técnica Superior de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos

# Entorno próximo y lejano

- Pretendemos en este apartado iniciar a los alumnos en el paisaje de las obras públicas a través del entorno lejano –con la determinación de la cuenca visual de la obra como *objeto* de la apreciación paisajística del observador o bien como nuevo y privilegiado *mirador* del paisaje- y a valorar las alteraciones producidas por la construcción en el entorno próximo. Cualquier obra produce una reordenación del paisaje que anteriormente existía y especialmente significa una alteración importante de su entorno próximo

# Estación Intermodal



Estación (exterior)



Estación (interior)



Ferrocarril



Autobuses



MAPA 4	INTERMODAL: FORMA
2º A - GRUPO Nº 5	E.T.S.I.C.C.P. - INGENIERÍA Y TERRITORIO
> ABEL OLIVER SANTISTERAN > ENRIQUE JESÚS MORALES VIZCAÍNO > JUAN MANUEL ACEDO TAPIA > BIENVENIDO BRAVO SÁNCHEZ	



# Puerto de Almería



Muelle de Rivera



Muelle levante



Muelle poniente



Puerto pesquero



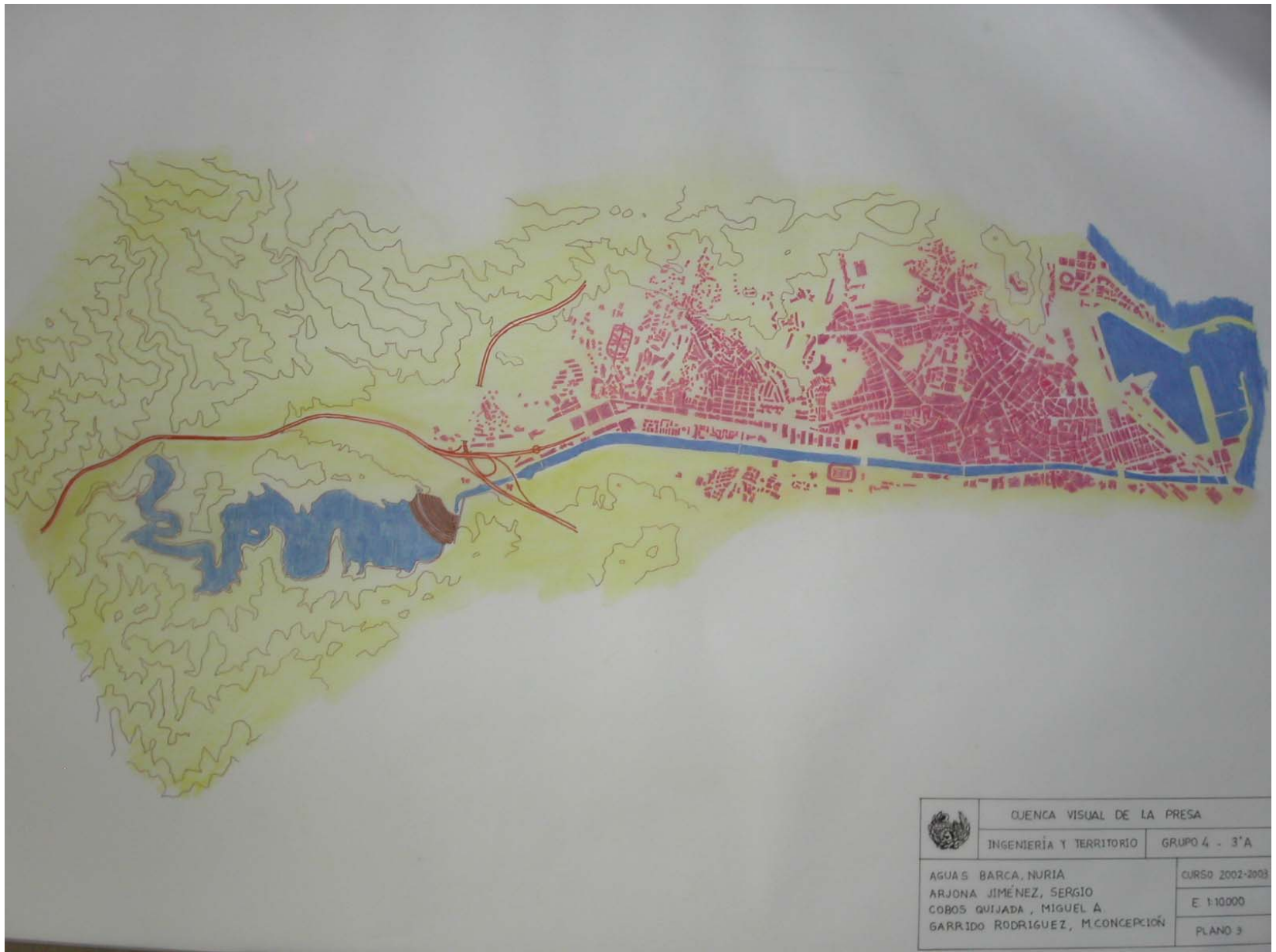
Puerto deportivo



MAPA 3.1	FORMA
2º A - GRUPO Nº 5	E.T.S.I.C.C.P. - INGENIERÍA Y TERRITORIO
<ul style="list-style-type: none"> <li>ABEL OLIVER SANTISTERAN</li> <li>ENRIQUE JESÚS MORALES VIZCAINO</li> <li>JUAN MANUEL ACEDO TAPIA</li> <li>BIENVENIDO BRAVO SANCHEZ</li> </ul>	







# PAISAJE I



a.- Vistas del encaje de la presa, en el terreno, donde se pueden apreciar los tacones mal disimulados en el estribo derecho.



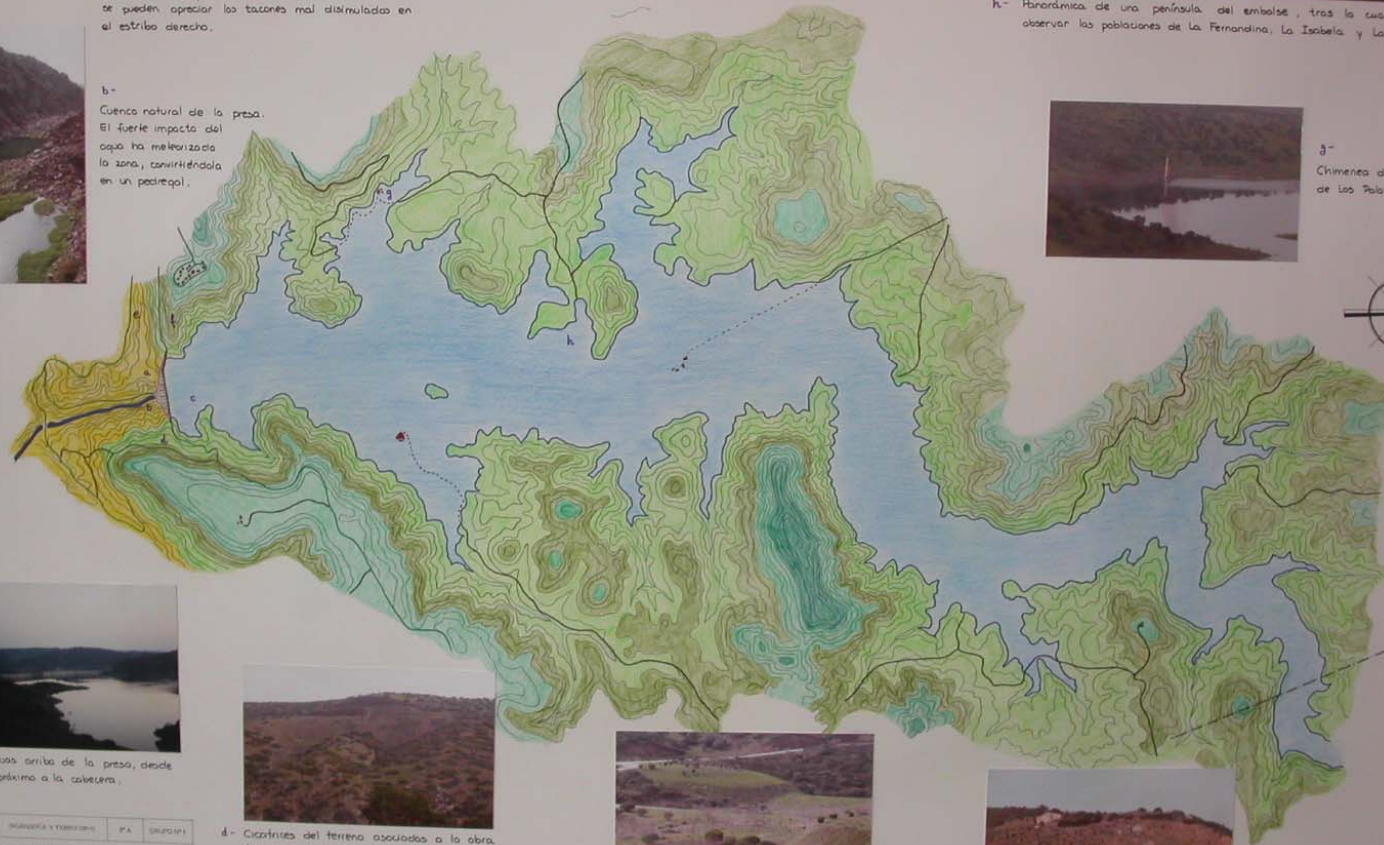
b.- Guecos natural de la presa. El fuerte impacto del agua ha militarizado la zona, convirtiéndola en un pedregal.



h.- Panorámica de una península del embalse, tras la cual podemos observar las poblaciones de La Fernandina, La Isabela y La Esmeralda.



g.- Chimenea de la mina inundada de Los Palazuelos.



k.- Vistas aguas arriba de la presa, desde un cerro próximo a la cabecera.



d.- Cicatrices del terreno asociadas a la obra (andarríos del extremo derecho) y relleno artificial de los mismos, tratando de disimularlos.



e.- Intento de reforestación con acacias y eucaliptos en una explanada donde se situaban las instalaciones de la obra.



f.- Anclaje abandonado del andarríos en el extremo izquierdo.

1 : 10.000

ESTUDIO	INICIATIVA Y TERRITORIO	PA	GRUPO
EMPLAZAMIENTO DE LA OBRA PÚBLICA			
OBJETIVO: Construcción de la presa y el embalse.		OBJETIVO: Construcción de la presa y el embalse.	
OBJETIVO: Construcción de la presa y el embalse.		OBJETIVO: Construcción de la presa y el embalse.	
OBJETIVO: Construcción de la presa y el embalse.		OBJETIVO: Construcción de la presa y el embalse.	



# PAISAJE II



a- Vistas aquí abajo desde el actual puente, donde se localizaría la tercera cerrada propuesta anteriormente.



d- En esta foto vemos una de las zonas, que por su suave pendiente, son usadas como lugar de baño. Al fondo podemos observar la nueva depuradora.



g- Vista de una de las últimas entradas en el terreno, antes de llegar a la cola del embalse.



e- Imagen de la Isabela, observada desde las proximidades del puente.



b- Vista del puente sobre el que pasa la carretera que une las poblaciones de la Carolina y Vilches.



f- Panorámica de la cola del embalse, donde se aprecian unas ruinas.



c- Foto del lugar donde antiguamente se encontraba el embalse de Panza, ahora sumergido.

ESCALA 1 : 10.000

ESTUDIO	INVESTIGACIÓN Y TERRITORIO	P.A.	CONSEJO
DEPARTAMENTO DE LA DINA PÚBLICA			
DIRECCIÓN GENERAL DE OBRAS PÚBLICAS		DIRECCIÓN DE LA DINA PÚBLICA	
DIRECCIÓN DE OBRAS PÚBLICAS		DIRECCIÓN DE OBRAS PÚBLICAS	
DIRECCIÓN DE OBRAS PÚBLICAS		DIRECCIÓN DE OBRAS PÚBLICAS	
DIRECCIÓN DE OBRAS PÚBLICAS		DIRECCIÓN DE OBRAS PÚBLICAS	

# Poster

- Como resumen del trabajo, y con total libertad expresiva –salvo el tamaño de la presentación– los alumnos preparan un poster sobre cartón-pluma que puede servir para organizar una exposición en el hall de la Escuela de Caminos de Granada sobre la asignatura de Ingeniería y Territorio.
- Este poster enseña a resumir en un solo panel una buena cantidad de ideas que se han desarrollado en los planos

# PASEO MARÍTIMO DE MOTRIL

Manuel José Albaladejo  
Raúl Ceballos Ramírez  
Juan Miguel Carrero Gómez  
Alejandro Villalón González  
Grupo 2 - 3º A

## OBJETO



Como elemento de protección y destino del litoral. Elemento urbano de gran trascendencia formal y estructural.

## FUNCIÓN



Zonas verdes y de descanso, ideales para el paseo.



Como barrera física de separación entre la zona urbana y el litoral.

Espacios libres, de ocio y recreo.



## FORMA

Se observa la armonía del paseo con la playa y el litoral, ausencia de obstáculos para el acceso a la playa (viales y desniveles) y una estética cuidada.



## ESCALA RELATIVA



El paseo está armoniosamente integrado en la zona, no destaca sobre ningún otro elemento.

## ESCALA ABSOLUTA



No existe desproporción respecto a la escala humana. Escala adecuada para su funcionamiento.

## ENTORNO PRÓXIMO



Franqueado por jardines privados y públicos y edificios de tamaño ajustado al entorno.



El puerto produce un alto impacto visual en todo el paseo, lo que afecta negativamente al desarrollo de la zona.

## ENTORNO LEJANO



El paseo potencia el desarrollo urbano de la zona.



# PUERTO DE MOTRIL

Manuel José Alías Rial  
Pilar Canales Ramírez  
Juan Miguel Carrasquero  
Alfonso Vázquez González  
Gloria J. JFA

## OBJETO



El puerto como conjunto de zonas y como punto de registro de carga.



## FUNCIÓN



MUELLE DE GRANDES.  
El puerto de Motril considerando el muelle de grandes de la imagen.



PUERTO PESQUERO  
Refleja la mayor parte del volumen de captura de la zona.



PUERTO DEPORTIVO



DOQUE DE PONIENTE  
Tipo de dique: esclusa



CONTRADIQUE  
Tipo de dique: reflectante



MUELLES DE LEVANTE Y COSTA  
Motrición general



BOCCA

## ENTORNO LEJANO



El puerto desde una gran distancia visual, pero debido a su insignificante altura, no genera comunicación visual



## ENTORNO PRÓXIMO



A su alrededor se sitúa la Vega lo cual le da de grandes posibilidades de expansión de cuanto a infraestructuras. Las áreas Urbanizadas y Urbanizables generan un enorme impacto visual en el litoral adyacente.

## ESCALA ABSOLUTA

### ESCALA RELATIVA



El puerto en una foto aérea de tal manera que se vea su escala relativa con el entorno, pero desproporcionadamente grande, aunque se lo vea en sus dimensiones.



# PUENTE JOSÉ LEÓN DE CARRANZA

Cádiz

## FICHA TÉCNICA

El puente José León de Carranza se encuentra situado en la provincia de Cádiz, uniendo la capital con el polígono industrial de Matagorda en Puerto Real, atravesando la Bahía de Cádiz. Su propiedad más característica es la de poseer el puente al acceso por vía marítima al mundo en el momento de su construcción que permitió el acceso por vía marítima al mundo de Puerto Real y a la ya en auge zona marítima de la Cádiz con el canal de Cádiz. Con una longitud de 1.450 metros, fue en su momento el puente más largo de España. El diseño del puente corrió a cargo de la oficina de proyectos FERRONVIA, DE INGENIERIA, DE ESTUDIOS TÉCNICOS, S. A. (FETESA) y la construcción, adjudicada mediante concurso en 1966, fue llevada a cabo por Dragados y Construcciones S.A. La distancia a cubrir por encima de la bahía era de 3,4 km, por lo que las obras se hicieron con dques protegidos por escolleros.

La construcción se realizó con un personal de 400 hombres en ocho meses, inaugurándose el proyecto el 29 de Octubre de 1969.

## DATOS DEL PUENTE

LONGITUD TOTAL	1.342,19 metros
LONGITUD DEL ACCESO LAGO CADIZ	1.402,28 metros
LONGITUD DEL ACCESO LAGO MATAGORDA	1.728,33 metros
LONGITUD DEL TRAMO MOVIL	253,78 metros
NÚMERO DE PILES (50 x 45 m de longitud)	135
NÚMERO DE VIGAS (50 m de ancho)	174
NÚMERO DE TRAMOS LAGO CADIZ	17
NÚMERO DE TRAMOS LAGO MATAGORDA	12
NÚMERO DE CALZADAS	2
ALTURA MÁXIMA SOBRE EL NIVEL DEL MAR	20,50 metros
ALTURA MÍNIMA SOBRE EL NIVEL DEL MAR	3,50 metros
Fecha de inicio del primer pilote	16 diciembre 1966
Fecha de colocación de la última viga	8 agosto 1969

## FUNCIÓN

La construcción del puente ha tenido dos importantes motivaciones. En primer lugar, permitir el acceso de la ciudad de Cádiz, unida al resto de la península por un estrecho y férreo y cuyas posibilidades de expansión eran ya prácticamente nulas por necesidad de las comunicaciones marítimas, al estar el agua rodeada de la bahía. Segundo, permitir la integración de la zona industrial, ubicada al oeste de la bahía, con el resto de la ciudad, permitiendo la integración de la zona industrial con el resto de la ciudad, permitiendo la integración de la zona industrial con el resto de la ciudad.

## MAQUINARIA ESPECIAL UTILIZADA

- 1 dragadora de 8 a 45 toneladas, dos de ellas montadas en embarcaciones
- 2 instalaciones de hormigonado, una de ellas flotante
- 1 grúa pórtico de 47 m de luz y 150 toneladas de capacidad
- 4 montes hincas pilotes con masa de 1300 a 18150 kg
- 1 cabalote de 250 tn, preparado para acoplar un equipo hincas pilotes con masa vudon de 54 toneladas
- 2 gruas flotantes de 60 y 150 toneladas
- 1 equipo hincas pilotes montado sobre pontones de 350 toneladas
- 1 dragas, dos de raspado y una de succión
- 1 gantry hasta de 350 m<sup>2</sup> de capacidad
- 2 pontones cubiertos, con una capacidad registrada de 1240 tn
- 2 remolcadores de 300 cv
- 2 barcos de 200 tn
- 1 plataforma elevadora



JORGE MUÑOZ MARIN  
JOSE MANUEL PANCORBO DE LA TORRE  
IGNACIO SIERRA CANALES  
MANUEL VALIENTE MARTÍNEZ



## A VISTA DE PÁJARO

El puente tiene un bajo perfilísimo en el paisaje lejano, la ocupación de la escena es total y su composición escénica es eminentemente panorámica, aunque gana verticalidad al abismo.



Ubicación del puente



Detalle de la torre de control de la elevación del puente y uno de los pilotes que abarcan el contrapeso del tablero levantado cuando se produce la apertura. A la derecha pueden apreciarse los cerros que encierran ambos taberos.



LOCALIZACIÓN DEL PUENTE EN LA BAHÍA DE CÁDIZ.



Hinca de los pilotes y colocación de las vigas



Detalle del tablero móvil, abierto y cerrado.



## ESCALA RELATIVA Y ABSOLUTA



Detalle de la zona susceptible de erosión provocada por el mar en los pilotes desde los niveles de bajamar y pleamar.

Los pilotes que soportan el tramo móvil son unos enormes capones de 32,5 m y 8000 tn de peso. Su construcción se llevó a cabo en una primera fase en tierra, realizándose seguidamente su colocación y recaricada a flote hasta una altura de 14 m. Posteriormente fueron trasladados mediante remolcadores a su lugar definitivo, posicionándose en su fondeo y recaricada final hasta el total de su altura.

Baños de la Encina (Jaén)

## FICHA TÉCNICA

[illegible][illegible]

## FUNCIÓN

## ABASTECIMIENTO

**APOYO TECNICO**  
A través del grupo de Asesoría Técnica en el uso Rurales, el sistema de servicios al Consumidor del Agua del Rural que obtiene de agua las poblaciones de Balsa de la Princesa, Aradán, Balón, Marmolejo y de El Nuevo Toluca, Tlaxcala; Atlixcoatlán, Villahermosa y Coahuila.  
El consumo medio es de 30000 m<sup>3</sup>/día.

En su función principal y por ello fue concebida el sistema del Rumbos se dedica al pago de las regulares del canal del Rumbos, que aproximadamente son una 3.200 hectáreas.

## HIDROELECTRICIDAD

En ambas, a través de una microcentral hidroeléctrica fluyente a pie de presa produce una potencia nominal 200 kW y una producción media de 6,79 Gwh/año, con un coste de pila de la energía consumida por la red de 10 céntimos.



Detalle del aprovechamiento: turbinas de la central hidroeléctrica de la presa del Rumbio.

## LITOLOGÍA

El estudio se efectuó en terrenos del  
Cafetalero de la zona, formados por una  
serie alternada de sequeños, bancales y gravas.  
El terreno se encuentra en un mar de nubes  
de neblinas espesas.

El trabajo presenta una buena condición de  
permanencia y estabilidad.

## CUENCA

Los dos períodos son el río Pánuco, Grande y Humeco y la cuenca es completa con alta densidad de muestro y la cuenca es completa con alta densidad de muestro. La superficie es de 574 km cuadrados y la población media es de 413 y 413 y la población media anual es de 413.

JORGE MUÑOZ MARÍN  
JOSE MANUEL PANCORBO DE LA TORRE  
IGNACIO SIERRA CANALES  
MANUEL VALIENTE MARTÍNEZ



Detalle de la presa y del aliviadero



### Detalle de la presa



#### Detalle de presa y embalse



Ubicación del embrión



**Detalle del aprovechamiento:**  
Aliviadero de la presa. Vista  
frontal y lateral.



**Detalle del aprovechamiento:** Salida del agua al río Rumbiar hacia el azud de Zocueca para abastecimiento y riego.



Détails de emballage



## POSIBLES MEJORAS

En los discursos, la primera muestra de deficiencia es en cuanto a su idea de qué es más importante. En primer lugar, la INFORMACIÓN de la prensa no es buena. Este del Legar a México que pueden ser importante y que están en la zona o sea 200 días más.

Por otro lado, la ESTADÍSTICA de la prensa es muy pobre. Algunos señalan que la prensa se encuentra en su situación más débil de los últimos años por la pérdida de dinero y que la autoridad la desinforma, es muy importante.

A pesar de esto no se ha realizado ninguna labor para solucionar estos dos problemas. Como menciona VILLALBA, los medios se han de hacer en su forma más débil de los últimos años.



**Detalle del paisaje:** Paisaje característico del embalse de Rumbiar. Se aprecia la abundancia de matorral y pastizal y agrupaciones dispersas de pinos (coníferas).

### PLANO EN PLANTA DE LA PRESA

El gráfico muestra el plano de la planta de la presa en la actualidad. En la parte izquierda aparece el antiguo olivadero.



Fotografía tomada desde aguas abajo donde se observa el bloque central levantado en parte y la construcción del bloque más alto del margen derecho. El agua pasa a través de una galería donde se instalarán posteriormente los desagües de fondo.



**Detalle del mal estado del paramento:** El paramento de aguas abajo presenta una serie de desconchones en la capa de mortero existente sobre la mampostería original. También se aprecia el crecimiento de algo de vegetación.





# SOTERRAMIENTO DEL TREN EN CÁDIZ



PASO SUPERIOR DE CORTADURA



ZONA FRANCA



PASO SUPERIOR DE CORTADURA



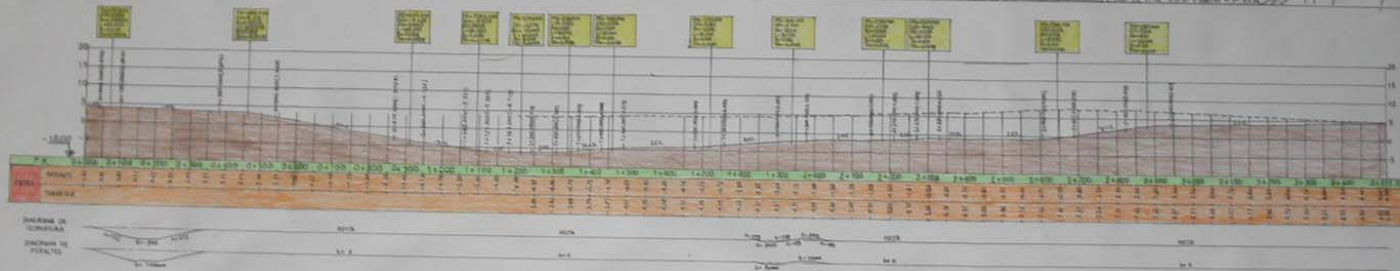
ANTIGUO PASO SUPERIOR DE ZONA FRANCA



ZONA DE RELLENO



INTERIOR DE LA ESTACION TERMINO



ESTACION DE SAN SEVERO



TUNEL DE LINEA



ESTACION DE CORTADURA



PASO SUPERIOR DE CORTADURA  
Demuestra la situación preexistente de cortadura que se va a utilizar mientras se obra para alcanzar mejores prestaciones



INTERIOR DEL CAXON



# Conclusión

- El análisis más detallado de la *forma* de las distintas tipologías de infraestructuras podría ser el germen de una futura asignatura dedicada al diseño de infraestructuras. Lamentablemente no se dispone de tiempo para un desarrollo mayor dentro de la asignatura *Ingeniería y Territorio*.
- Llevar los anteriores conceptos a la mente de los alumnos que llegan a la ingeniería de Caminos no es tarea fácil, pero tiene la ventaja de que aún no se han contaminado de la economía de la ingeniería que aún se respira en nuestra profesión.